

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s):	Masatoshi Homan, et al.	Examiner:	Unassigned
Serial No:	To be assigned	Art Unit:	Unassigned
Filed:	Herewith	Docket:	17640
For:	CAPSULE ENDOSCOPE APPARATUS	Dated:	April 14, 2004

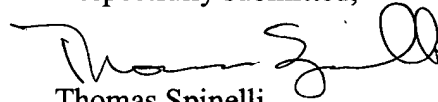
Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-122821 (JP2003-122821) filed April 25, 2003.

Respectfully submitted,



Thomas Spinelli
Registration No.: 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, New York 11530
(516) 742-4343
TS:cm

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

Express Mailing Label No.: EV219147887US

Date of Deposit: April 14, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Dated: April 14, 2004



Thomas Spinelli

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月25日
Date of Application:

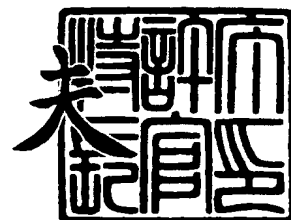
出願番号 特願2003-122821
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-122821]

出願人 オリンパス株式会社
Applicant(s):

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3110864

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00791

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 1/04
A61B 5/07

【発明の名称】 カプセル型内視鏡装置

【請求項の数】 5

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 穂満 政敏

【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 大野 渉

【特許出願人】
【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100076233

【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カプセル型内視鏡装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切り替えた時、前記撮像手段により得られる画像データを無線で送信する前記無線手段と、

を具備したカプセル型内視鏡装置。

【請求項 2】 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切替えた時、前記撮像手段により得られる 2 つ以上の画像データの中からダイナミックレンジの広い画像を抽出する選択手段と、

選択手段により選ばれた画像データを無線で送信する前記無線手段と、

を具備したカプセル型内視鏡装置。

【請求項 3】 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切替えた時、前記撮像手段により得られる 2 つ以上の画像データを前記無線手段で送信し、送信された 2 つ以上の画像データの中からダイナミックレンジの広い画像を抽出する選択手段と、

選択手段により選ばれた画像データを記録する記録手段と、

を具備したカプセル型内視鏡装置。

【請求項 4】 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内

視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切替えた時、前記撮像手段により得られる 2 つ以上の画像データを無線で送信する無線手段と、

2 つ以上の画像データからダイナミックレンジを拡大した 1 枚の合成画像を生成する画像処理手段と、

合成画像を蓄積するメモリ手段と、

合成画像を表示する表示手段と、

からなるカプセル型内視鏡システム。

【請求項 5】 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切替えた時、撮像手段により得られる 2 つ以上の画像データからダイナミックレンジを拡大した 1 枚の合成画像を生成する画像処理手段と、

合成画像を無線で送信する無線手段と、

からなるカプセル型内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は体腔内を撮像するカプセル型内視鏡装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

体内を観察する装置或いはシステムの従来例として、例えば U S P 5 , 6 0 4 , 5 3 1 号がある。この従来例は撮像ユニットで撮像した画像を無線で体外に送信し、体外の装置で受信し、蓄積して蓄積した画像を表示したり、撮像ユニットの位置を表示できるようにしている。

【0003】

また、図19に示すような従来例のカプセル型内視鏡システム81がある。この従来例のカプセル型内視鏡システム81は患者が飲み込むことにより体腔内を撮像するカプセル型内視鏡装置82と、患者の体外に配置される体外装置83とからなる。

【0004】

カプセル型内視鏡装置82はカプセル状の容器内に照明手段84と、結像する対物レンズ85及びその結像位置に配置され、撮像を行う撮像手段86と、この撮像手段86により撮像された画像信号を無線で送信する無線手段87とを有する。また、体外装置82は、カプセル型内視鏡82の無線手段87から無線で送信される画像信号を受ける無線手段88と、この無線手段88により復調した画像信号を記録する記録手段89とを有する。

【0005】

この従来例では、照明手段84は例えば図20(A)に示すように、定電流源91から電氣的なスイッチ92を介して白色LED93が一定間隔でON/OFFされることにより、図20(B)に示すように発光される。

【0006】

この場合、発光量 L と発光時間 t が一定であり、その周期が撮像期間 T となっている。

【0007】**【特許文献1】**

米国特許5,604,531号明細書

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

上述の図示した従来例では、例えば体腔内を撮像する場合、カプセル型内視鏡82から観察対象である例えば消化管の内壁までの距離が部位により異なることが発生する。

【0009】

この場合、パルス点灯する照明手段84の発光値が一定であると、近づきすぎ

ると白飛びが起こり、離れすぎると黒つぶれが起こる。

また管腔の場合は1つの観察画像の中にも遠近が発生する場合も少なからずある。

【0010】

最悪の場合は遠い部分は黒つぶれしてしまい、近い部分は白飛びして検査不可能な画像データとなってしまう可能性が起こりうる。

上記の状況はUSP 5, 604, 531号の従来例でも同様に起こり得る。

【0011】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、黒つぶれや白飛びの少ない画質の良い画像を得ることができるカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2つ以上の発光量あるいは発光時間に切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切り替えた時前記撮像手段により得られる画像データを無線で送信する前記無線手段と、

を具備したことにより、発光量あるいは発光時間を順次切り替えた時の撮像手段により、異なる照明の下で複数の画像データが得られるので、選択等することにより黒つぶれや白飛びの少ない画質の良い画像を得ることができるようになっている。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図9は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態

を備えたカプセル型内視鏡システムの全体構成を示し、図2はカプセル型内視鏡装置の具体的な構成を示し、図3は照明手段の構成及び発光動作を示し、図4は白色LEDの発光特性例を示し、図5は第1変形例における照明手段の構成を示し、図6は第2変形例における照明手段の構成を示し、図7は照明手段による発光動作を示し、図8は第3変形例における撮像手段の構成を示し、図9は第4変形例における照明手段の構成を示す。

【0014】

図1に示すように本発明の第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システム1は患者が飲み込むことにより体腔内を撮像するカプセル型内視鏡装置（以下ではカプセル型内視鏡と略記）2と、患者の体外に配置され、カプセル型内視鏡2からの画像データを受信して記録する体外装置3とからなる。

【0015】

カプセル型内視鏡2はカプセル状の容器内に照明手段4と、結像する対物レンズ5及びその結像位置に配置され、撮像を行う撮像手段6と、この撮像手段6により撮像された画像信号を無線で送信する無線手段7とを有する。また、後述するように照明手段4には発光素子の発光量を可変設定する発光量可変手段10を設けている

また、体外装置2は、カプセル型内視鏡2の無線手段7から無線で送信される画像信号を受ける無線手段8と、この無線手段8により復調等した画像信号を記録する記録手段9とを有する。

【0016】

図2はカプセル型内視鏡2のより具体的な構成を示す。図2（A）はカプセル型内視鏡2の縦断面を示し、図2（B）は正面図を示す。

カプセル型内視鏡2は、先端側が透明な透明ドーム（先端カバー）12により気密に覆われ、またこの透明ドーム12は、その後端が閉塞された略円筒状の外装ケース13に気密に接合されて（気密に覆われた）円筒状のカプセル状の容器が形成され、その内部に上述した照明手段4を構成する発光素子としての白色LED17a～17d、撮像手段6を構成する撮像素子6a等の内蔵物が配置されている。

【0017】

具体的に説明すると、前記カプセル型内視鏡3は、この容器の先端側の中央部に対物レンズ5が2つのレンズ枠14a、14bに取り付けられて配置され、この対物レンズ5の結像位置に撮像素子6aが配置されている。

撮像素子6aの周囲には、撮像素子6aを駆動する撮像(&)駆動回路15が配置されており、撮像素子6aと撮像駆動回路15とにより撮像手段6が形成されている。

【0018】

撮像駆動回路15は(その駆動回路により)撮像素子6aに駆動信号を印加して撮像素子6aにより光電変換された撮像信号を出力させ、撮像駆動回路15(の撮像回路)で増幅及びデジタル信号に変換する処理を行う。

【0019】

この撮像駆動回路15及び撮像素子6の背面側には、撮像駆動回路15のデジタル信号に対して圧縮処理を行うデジタル信号処理回路16が配置されている。このデジタル信号処理回路16はデジタルの画像信号(画像データ)に対して圧縮処理をして、圧縮された画像データにする。このデジタル信号処理回路16の背面側には、無線手段7を構成する無線送受信回路7aが配置されており、圧縮された画像データを無線で送信する。

【0020】

また、対物レンズ5の周囲には、図2(B)に示すように照明手段4を構成する発光素子として、例えば4つの白色LED17a~17dが、例えば上下、左右に対向するように異なる位置に配置されており、透明ドーム12を介してカプセル状のカプセル型内視鏡2の前方側を照明するようになっている。尚、照明手段4を構成する4つの白色LED17a~17dは4つを同時に駆動するような場合には符号17で略記する。

【0021】

無線送受信回路7aの背面には、バッテリー収納部18が設けられ、このバッテリー収納部18に例えば、2つのボタン型電池等によるバッテリー19が収納されている。このバッテリー収納部18の後端には、作動用スイッチ20が設けてある。

2つのバッテリー19は直列に接続され、(－)電極が無線送受信回路7aのGND電極に押圧されて接続され、(＋)電極は固定板側に接続されている。この固定板に対向する可動板となる板バネ21はバッテリー収納部18の外周面に沿って配置されたフレキシブル基板などを経て無線送受信回路7aの電源端等に接続されている。そして、固定板と板バネ21とが接触すると、作動用スイッチ20がONとなり、無線送受信回路7a等に動作用の電力を供給する。

また、撮像素子6aに隣接して、無線アンテナ22が配置されている。

なお、カプセル型内視鏡3は、患者が容易に飲み込み可能な大きさにその容器が設定されている。

【0022】

また、このカプセル型内視鏡3は、体腔管路内で詰まったとき、先端に磁石を設けた紐状回収具(図示せず)で回収できるようにするために永久磁石23が作動用スイッチ20に対向する後端に収納されている。

永久磁石23は作動用スイッチ20をOFFからONにするスイッチ駆動機構にも利用している。

【0023】

この永久磁石23は滑り性のよいプラスチック等で形成されたガイドレール24a上を移動可能であり、また弾性ゴム等からなる付勢部材24bに押圧されてガイドレール24a上で移動が規制されている。

そして、外部からの図示しない永久磁石により、ガイドレール24a上の一方の端部から他方の端部に移動させることができ、他方の端部に移動させると、永久磁石23による作動用スイッチ20に作用する磁界の大きさを小さくできるようにしている。

【0024】

作動用スイッチ20はバッテリー19に導通した固定板に対向してその端部が磁化された板バネ21が近接して配置され、この板バネ21の端部は図2に示すように固定板に接触するように形状加工されているが、この板バネ21に対向する位置に永久磁石23が配置されていると、その磁界による吸引力で固定板から離間した状態にできるようにしている。つまり、板バネ21に対向して永久磁石2

3が配置されていると、作動用スイッチ20はOFFとなる。

【0025】

そして、上述のように外部からの永久磁石等でこの永久磁石を板バネ21の端部に対向する一方の位置から、他方の位置に移動させることにより、板バネ21に作用する磁界を小さくして作動用スイッチ20をONにできるようにしている。つまり、図2では永久磁石23は板バネ21の端部に対向する一方の位置から他方の位置に移動された状態である。

【0026】

本実施の形態では、前記カプセル状の容器は、略円形形状の一軸方向上端に断面を大きくした拡張部25を設け、長手軸方向に対する垂直断面形状が非円形断面を形成している。そして、カプセル状の容器は、管腔前後にガスや体液等の流体を連通させる流体通路として、例えば2つの連通孔26を前記拡張部25に形成している。

このことにより、カプセル状の容器は、体腔管路内面に密接してこの体腔管路を塞いだときに、前記連通孔26を介して体腔管路の前後をガスや体液等の流体が連通可能になっている。

【0027】

また、本実施の形態では照明手段4を構成する白色LED17は、LED駆動基板28に取り付けられており、このLED駆動基板28により白色LEDをパルス発光する発光駆動回路29（図3（A）参照）を形成している。

【0028】

この発光駆動回路29には、発光量可変手段10が設けてあり、4つの白色LED17の発光量を図3（B）に示すように2段階の発光量L1とL2に変化させて発光させるように発光量の切替を順次行う切替手段を形成している。

【0029】

図3（A）は発光駆動回路29を設けた照明手段4の構成を示す。図3（A）に示すように照明手段4は定電流値を可変設定できる定電流源31と、この定電流源31からの電流をON/OFFするON/OFF手段32と、このON/OFF手段32を介して定電流が供給されることによりパルス発光する白色LED

17と、前記定電流源31の定電流の値を可変設定することにより白色LED17による発光量を可変する発光量可変手段10とから構成される。

ここで、定電流源31と、ON/OFF手段32及び発光量可変手段10とで発光駆動回路29が形成されている。

【0030】

なお、本実施の形態では、具体的には4つの白色LED17を採用しており、従って図3（A）における白色LED17は4つを同時に駆動する場合において、その駆動電流を変化させている。

また、この場合における白色LED17に流す順（方向）電流と発光量との関係は図4に示すようになっており、順電流が増加すると発光量が増大する領域をパルス発光に使用するようにしている。

【0031】

本実施の形態ではこの図4に示すように発光量がL1となる電流I1と発光量がL2となる電流I2とで図3（B）に示すように交互に（順次）白色LED17をパルスの発光させるようにしている。

【0032】

そして、異なる発光量（照明光量）により体腔内の観察対象部位側を順次照明し、その照明のもとで撮像手段6で撮像を行うことにより、異なる照明光量の状態での撮像した2つの画像を得られるようにしている。

【0033】

つまり、本実施の形態では図3（B）に示すように発光時間 t_a 及び T_b は一定であるが、発光量をL1及びL2とに順次変更して発光させている。また、発光量をL1で発光時間 t_a だけ発光させて発光を停止して、次に発光量をL2で発光させるまでの撮像時間 T_a と、発光量をL2で発光時間 t_b だけ発光させて発光を停止して、次に発光量をL1で発光させるまでの撮像時間 T_b とを同じにしている。

【0034】

このように本実施の形態では、異なる照明光量の状態で撮像を行い、それぞれ撮像した画像を圧縮した画像データにして無線手段7により体外装置3の無線手

段 8 に送信する。そして、体外装置 8 側では無線手段 8 で受け取った画像データを記録手段 9 に記録する。

【0035】

また、体外装置 3 を画像表示手段に接続して、記録手段 9 に記録された画像データに対して伸張処理して撮像手段 6 で撮像した画像を復元し、表示手段で表示したりする。

【0036】

記録手段 9 には異なる照明光量の状態で行った画像データが記録（蓄積）され、術者等の医療スタッフはより画質の良い画像データを診断等に利用できるようにしている。

このような構成による本実施の形態の作用を説明する。

【0037】

図 1 或いは図 2 のカプセル型内視鏡 2 の作動用スイッチ 20 を ON にして、患者にカプセル型内視鏡 2 を飲み込んでもらう。

すると、照明手段 4 等にバッテリー 19 から動作用の電力が供給される。そして、図 3（A）に示すように、照明手段 4 を構成する白色 LED 17 は発光駆動回路 29 によりパルス発光するように駆動されると共に、発光量可変手段 10 により発光量が異なる状態で交互にパルス発光する。

【0038】

つまり、図 3（B）に示すように発光量が L1 の状態で発光してその発光量 L1 で時間 t_a の状態で撮像手段 6 により撮像される。そして、図 3（B）に示す撮像期間 T_a 内に、撮像された画像を以下のように体外装置 3 側に送信する。

【0039】

撮像手段 6 で撮像された画像はデジタル信号処理回路 16 でデジタル信号に変換され、さらに圧縮された画像データに変換された後、無線手段 7 に送られ、RF 信号で変調されてアンテナ 22 から無線で外部に送信される。

体外装置 3 側では送られた画像データを無線手段 8 により復調し、記録手段 9 に記録する。

【0040】

上記撮像期間 T_a の後に、白色 LED 17 はより大きな発光量 L_2 でパルス発光する。そして、その場合の撮像期間 T_b ($=T_a$) 内に発光量 L_1 のパルス発光の場合と同様に撮像された画像を体外装置 3 側に送信する。また、体外装置 3 側では受け取った画像データを記録手段 9 に記録する。

そして、その次には白色 LED 17 は再び小さな発光量 L_1 の状態でパルス発光する。

このように本実施の形態では、異なる発光量の状態で順次照明を行い、それぞれ撮像された画像データを送信して、体外装置 3 で記録するようにしている。

【0041】

従って、体外装置 3 には異なる照明光量の状態で順次撮像した画像が得られるので、例えば近点に近い状態で観察対象部位を撮像した場合には小さな発光量 L_1 の状態で撮像した画像を診断等に利用することにより、白飛びの少ない画像を得ることができる。

【0042】

また、遠方から観察対象部位を撮像した場合には大きな発光量 L_2 の状態で撮像した画像を診断等に利用することにより、黒つぶれの少ない画像を得ることができる。

【0043】

このように本実施の形態では、発光量を切り替えるようにして照明し、各照明状態で撮像することにより、照明光量が異なる状態での複数の画像を得られるようにしているので、複数の画像から選択することにより白飛びや黒つぶれの少ない画像を診断等に利用することができる。

このため、本実施の形態によれば、内視鏡検査や診断を行い画像を提供できる。なお、本実施の形態では簡単化のため、2つの異なる発光量 L_1 及び L_2 で発光させた例で説明したが、3つ以上の異なる発光量で発光させることにより、3つ以上の異なる照明光量状態でそれぞれ撮像するようにしても良い。

また、異なる照明光量状態で撮像する条件を選択設定できるようにしても良い。

【0044】

図5は第1変形例における照明手段4Bの構成を示す。図3(A)では1つの定電流源を採用したが、図5では2つの定電流源31a、31bを採用している。

【0045】

つまり、この照明手段4Bでは各定電流源31a、31bはそれぞれ直列のON/OFF手段32a、32bを経て白色LED17に定電流を供給可能に接続され、ON/OFF手段32a、32bをコントロール手段36によりON/OFFの制御を行う発光駆動回路29Bを採用している。

【0046】

例えば一方の定電流源31aに接続されたON/OFF手段32aは図3(B)の発光量L1及びL2の発光時間t_a及びt_bの場合にONされ、他方のON/OFF手段32bは図3(B)の発光量L2の発光時間t_bの場合にのみONされる。

このようにして、上述した第1の形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

【0047】

また、図6に示す第2変形例における照明手段4Cのような構成にしても良い。図3(A)及び図5では4つの白色LED17を同時に駆動するようにしていたが、図6では発光する白色LEDを選択することにより、例えば2つの異なる発光量で発光させるものである。

【0048】

具体的には、図6の照明手段4Cでは図5にも示したON/OFF手段32aに2つの白色LED17a、17bが直列に接続され、ON/OFF手段32bには残りの2つの白色LED17c、17dが直列に接続されるようにしている。

【0049】

そして、ON/OFF手段32a及び32bを図5で説明した場合と同様にコントロール手段36で駆動することにより図7に模式的に示すような発光動作となる。

【0050】

つまり、発光時間 t_a では白色 LED 17a、17b を発光させるように ON/OFF 手段 32a を ON にする。

【0051】

またこの発光時間 t_a を含む撮像時間 T_a の後、発光時間 t_b では白色 LED 17a、17b、17c、17d を発光させるように ON/OFF 手段 32a 及び 32b を ON にする。

【0052】

この場合には、白色 LED 17a、17b を定電流源 31a の定電流で発光させた場合の発光量が例えば図 3 (B) の発光量 L_1 に相当し、白色 LED 17a、17b、17c、17d を定電流源 31a 及び 31b の定電流で同時に発光させた場合の発光量が例えば図 3 (B) の発光量 L_2 に相当する。

この場合の作用効果は上述した第 1 の形態とほぼ同様のものとなる。

【0053】

図 8 は第 3 変形例における撮像手段 6B の概略の構成を示す。本変形例においては、撮像手段 6B として、撮像を行う撮像素子 6a と、この撮像素子 6a の出力信号を増幅する増幅回路 38 と、この増幅回路 38 で増幅された信号をデジタル信号に変換する AD 回路 39 とを有する。

【0054】

そして、本変形例では、例えば図 3 (A) の発光量可変手段 10 は発光量の変化と同期して増幅回路 38 の増幅率を可変制御する。

具体的には発光量 L_1 の時には増幅率を小さくし、発光量 L_2 の時には増幅率を大きくする。このように発光に同期して増幅率の可変制御をすることにより、発光量を変化させた場合の機能をより高めることができる。

【0055】

この場合、体外装置 3 側からカプセル 2 に制御信号を送り、その制御信号で増幅率の値を可変制御するようにしても良い。例えば、図 16 に示す体外装置 3C のように表示手段 59 により、カプセル 2 側から送信された画像を表示させて、その画像の観察により、術者等はその状態よりもより良い画像に設定するべく、

体外装置側からカプセル型内視鏡に増幅率の値等を制御する制御信号を送るようにしても良い。

【0056】

図9は第4変形例における照明手段4Dの構成を示す。この照明手段4Dは図3(A)に示す照明手段4において、さらに発光量可変手段10により切替設定される発光量を設定する発光量設定手段として、その発光量を決定する情報を記憶するメモリ等の記憶手段40を設けた発光駆動回路29Cにしている。

【0057】

そして、この照明手段4Dを内蔵したカプセル型内視鏡を使用する検査対象部位に応じて、発光量可変手段10で発光させる発光量を決定する情報を記憶手段40に予め記憶させておくことにより、より適切な発光量で発光させる照明状態に設定できるようにしている。

このため、記憶手段40は、例えば電氣的に書き替え可能なフラッシュメモリ等の不揮発性メモリで構成しても良い。

【0058】

また、体外装置3側から無線手段8を経てこの照明手段4Dを内蔵したカプセル型内視鏡の無線手段7に発光量可変手段10による発光量制御の情報を無線で送信し、このカプセル型内視鏡は無線手段7を経て受け取った発光量制御の情報を記憶手段40に記憶し、この記憶手段40に記憶した情報に従って発光量可変手段10は発光量制御を行うようにすることもできる。この場合にはカプセル型内視鏡の無線手段7は送受信する機能を持つ。

【0059】

また、上述したように異なる発光量（例えばL1，L2，…）で発光させる場合の数Nを記憶手段40に記憶して、検査対象部位に応じて、異なる照明光量で撮像する場合の画像数を多くしたり、少なくしたりしても良い。また、体外から画像をモニタし、検査対象部位に近い状態では上記の数Nを多くするなどの制御を行えるようにしても良い。

【0060】

本変形例によれば、検査対象に応じてより適切な発光量で発光させることがで

き、より白飛びや黒つぶれの少ない画像を得ることが可能になる。

【0061】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態を図10を参照して説明する。図10は第2の実施の形態におけるカプセル型内視鏡2Bの概略の構成を示す。本実施の形態は照明光量が異なる状態で撮像した2つの画像におけるいずれの画像がより診断等に適したダイナミックレンジがより広い画像かを判断して、その判断された画像を選択して体外装置3に送信するようにしたものである。

【0062】

このカプセル型内視鏡2Bは、図1のカプセル型内視鏡2において、さらに選択手段41を有する。この選択手段41は、例えば撮像手段6により得られた画像をデジタル信号に変換して、一時メモリに格納する場合、その輝度レベルの概略の分布を検出或いは評価する輝度分布検出手段(輝度分布評価手段)42を内蔵している。

【0063】

この輝度分布検出手段42は、異なる発光量で撮像した画像データにおける輝度分布検出手段42により輝度分布を検出して、その輝度分布が良好な方の画像データを選択して無線手段7から体外装置3に送信する。

【0064】

本実施の形態では、具体的には図3(B)に示したように発光量が L_1 と L_2 で時間 t_a 、 t_b ($=t_a$)発光させた状態で撮像した画像データを2フレーム分格納するメモリも内蔵している。そして、メモリに格納する場合に輝度分布評価手段42により輝度分布が良好な一方の画像データを選択手段41により選択して、無線手段7で送信し、他方の画像データは送信しないで次の画像データが上書きされる。

【0065】

輝度分布の判断としては、ガウス分布に近い分布形状のものを輝度分布が良好なもの或いは白飛びや黒つぶれの少ないダイナミックレンジが広い画像と判断しても良いし、より簡略的には例えば輝度レベルの最小値のものから最大値のもの

までの輝度範囲が広い方のものを輝度分布が良好な方或いはダイナミックレンジが広い良好な画像と判断しても良い。

【 0 0 6 6 】

本実施の形態によれば、体外装置 3 に送信されて記録される画像データは、より良好な画像データのみとなるので、後から良好な画像データを残し、不用な画像データを除去する等の編集作業の手間を省けるメリットがある。その他は第 1 の実施の形態と同様の効果を有する。

【 0 0 6 7 】

上記説明では輝度分布により画像を選択するようにしていたが、デジタル信号に変換して圧縮手段で圧縮後にメモリに一時格納する際の画像データ量を比較し、画像データ量が大きくなった方を体外装置 3 に送信するようにしても良い。

【 0 0 6 8 】

つまり、一般的にエッジ或いは輪郭が大きい画像データの場合には圧縮後のデータ量がエッジ或いは輪郭が小さい大きくなるので、このデータ量が大きい方をより画質の良い画像として体外装置 3 に送信するようにしても良い。

【 0 0 6 9 】

図 1 1 は変形例における体外装置 3 B を示す。図 1 0 ではカプセル型内視鏡 2 B 側に選択手段 4 1 を設けていたが、図 1 1 に示す変形例のように体外装置 3 B 側に選択手段 4 1 を設けるようにしても良い。この場合にはカプセル型内視鏡として図 1 のものを採用できる。

【 0 0 7 0 】

本変形例の場合には、第 1 の実施の形態と同様にカプセル内視鏡 2 は体外装置 3 B に撮像した画像データを全て送信する。そして、体外装置 3 B では、受け取った画像データからより良好な画像を輝度分布検出手段 4 2 等により輝度分布を検出し、かつ良好な輝度分布の画像側を判断して、記録手段 9 に記録する。

【 0 0 7 1 】

この場合、最初は受け取った異なる照明光量状態での画像データを一時（取りあえず）記録した後に、輝度分布が良好で無い方の画像データを記録手段 9 から削除するようにしても良い。このようにするとバッファ的なメモリを削減したり

、その必要な容量を低減化できる。

また、体外装置 3 B 側に設けることにより、カプセル型内視鏡 2 側の回路構成を簡略化できる効果があるその他は図 10 の場合と同様の効果がある。

【0072】

(第 3 の実施の形態)

次に本発明の第 3 の実施の形態を図 12 を参照して説明する。図 12 は第 3 の実施の形態における照明手段 4 E の構成を示す。この照明手段 4 E は図 3 (A) において、発光量可変手段 10 の代わりに時間可変手段 46 を採用して発光駆動回路 29 C を形成している。なお、この場合には、可変の定電流源 31 の代わり、一定の定電流源 31' を採用することができる。

【0073】

上記時間可変手段 46 は ON/OFF 手段 32 を ON/OFF する時間、つまり発光時間を可変して、例えば図 13 に示すように制御する。

【0074】

図 13 の場合には、定電流源 31' により白色 LED 17 は一定の発光量（例えば L1 とする）で発光され、例えば $t_a < t_b$ となる発光時間 t_a と発光時間 t_b とで交互に発光させるようにしている。また、この場合、撮像時間 T_a と T_b とは同じにしているが、異なる時間に設定しても良い。

【0075】

その他は第 1 の実施の形態と同様の構成である。本実施の形態は発光時間を変更することにより、第 1 の実施の形態における発光量を変化させた場合とほぼ同様の作用効果を有する。

【0076】

この他に、撮像手段 6 側で撮像期間を複数に変えて撮像するようにしても良い。例えば、撮像素子 6a による素子シャッタを機能させ、実質的に異なる撮像時間で撮像することようにしても良い。このようにすると、発光時間を変更させた場合と、実質的には同様の作用となり、ほぼ同様の効果が得られる。

【0077】

(第 4 の実施の形態)

次に本発明の第4の実施の形態を図14を参照して説明する。図14は第4の実施の形態におけるカプセル型内視鏡2Cの概略の構成を示す。このカプセル型内視鏡2Cは例えば第1の実施の形態のカプセル型内視鏡2において、さらに画像処理手段51を設けている。

【0078】

この画像処理手段51は撮像手段6から出力される異なる照明光量のもとで撮像された2つの画像信号を合成してダイナミックレンジ（以下Dレンジと略記）の広い1枚の合成画像を生成し、無線手段7により体外装置3に送信する。

図15は画像処理手段51の具体的な構成を示す。なお、以下の説明では図3(B)に示すように発光量L1、その発光時間 t_a で撮像された画像を第1画像、発光量L2、その発光時間 t_b で撮像された画像を第2画像とする。

【0079】

図15に示すようにDレンジ拡大部51に順次入力されるデジタル変換された第1及び第2画像信号は、フレームメモリ52に順次入力される。フレームメモリ52に入力された画像信号はFIFO（ファーストインファーストアウト）的に、1フィールド期間分ずれたタイミングで、第1及び第2セクタ53a、53bに入力される。つまり、1フィールド期間遅延して出力されることにより、次のフィールドの信号と同期して出力される。

【0080】

第1及び第2セクタ53a、53bには、発光量可変手段10からフィールド判別信号が前者には直接、後者には反転回路54を介して印加される。そして、フィールド判別信号を基準として、各セクタ53a、53bに入力される第1及び第2フィールドいずれかの信号が取り込まれる。

【0081】

第1セクタ53aに取り込まれた信号は、第1乗算器55aに出力されると共に、第1及び第2のルックアップテーブル（LUT）56a、56bに入力され、適宜の関数で重み付けがなされる。

【0082】

この関数として例えば第1LUT56aは $\cos(pB) \cdot \cos(pB)$ 、

第2 LUT 56 bは $\sin(pB) \cdot \sin(pB)$ としている。ここで、関数 \cos 或いは \sin 内の変数 pB はスケール変換のパラメータ p により被写体の明るさ B (この B は少ない照明光量で撮像した場合で撮像された画素の輝度レベル) を0から $\pi/4$ 以内に変換する。なお、照明光量が少ない条件で撮像した場合のものを利用したのは、他方の場合にはより飽和し易い状態の信号を含む場合があり、そのような場合を避けるためである。

そして、 $\cos(pB)$ は被写体の明るさに対して単調減少の関数で、 $\sin(pB)$ は単調増加の関数形となる。その2乗も当然、そのような特性を示し、その場合には両者の和は1となる。

【0083】

第1及び第2 LUT 56 a, 56 bにより重み付けされた信号は各々第1及び第2乗算器55 a, 55 bに出力され、第1及び第2セクタ53 a, 53 bから出力された信号と乗算され、その後、第1及び第2乗算器55 a, 55 bの出力を加算器57で加算したものが、Dレンジ拡大処理がされた画像信号となり、この画像処理手段51より出力される。

【0084】

つまり、この画像処理手段51では低輝度側では照明光量を大きくして撮像した第2画像の重み付けを大きくし、高輝度側では照明光量を小さくして撮像した第1画像の重み付けを大きくするようにして画像合成を行うようにしているので、一方の画像のみの場合よりも広いダイナミックレンジを有する画質の良い画像を生成することができるようにしている。

【0085】

このようにして生成されたダイナミックレンジの広い画像信号は無線手段7から体外装置3に送信され、記録手段9に記録される。

本実施の形態によれば、照明光量に差のある状態でそれぞれ撮像した2枚の画像からDレンジを拡大した画像を生成するので、一方の画像を選択した場合よりもより白飛びや黒つぶれの少ない良質の画像を得ることができる。

【0086】

図16は変形例における体外装置3Cの概略の構成を示す。上述の説明ではカ

プセル型内視鏡 2 C に画像処理手段 5 1 を設けていたが、本変形例では体外装置 3 C 側に画像処理手段 5 1 を設けたものである。

【0087】

本変形例は図 1 の体外装置 3 において、体外装置 3 に画像処理手段 5 1 を設けた構成にしている。また、記録手段 9 に記録された合成画像を表示手段 5 9 で表示できるようにしている。

【0088】

本変形例によれば、カプセル型内視鏡 2 から送信された画像データにおける第 1 画像及び第 2 画像から上述したように D レンジが広い 1 枚の画像を合成して記録手段 9 に記録し、記録手段 9 に記録された合成画像を表示手段 5 9 で表示する。

本変形例によれば、カプセル型内視鏡 2 の回路規模を大きくすることなく、体外装置 3 C 側で診断のし易い良質な画像を得ることができる。

【0089】

(第 5 の実施の形態)

次に本発明の第 5 の実施の形態を図 17 を参照して説明する。図 17 は第 5 の実施の形態における照明手段 4 F の構成を示す。この照明手段 4 F は例えば図 6 の照明手段 4 C においては、2 つの白色 LED を単位として発光制御しているが、本実施の形態では 1 つの白色 LED 17 i (i = a ~ d) を単位として任意に選択して発光制御できるようにすると共に、さらに図 9 に示す記憶手段 4 0 も設けた発光駆動回路 29 E にして、記録手段 4 0 に記憶されている情報で発光させる白色 LED 17 i を選択制御できるようにしている。

【0090】

つまり、図 17 では定電流源 31 i はそれぞれ ON/OFF 手段 32 i を経て白色 LED 17 i に接続され、各 ON/OFF 手段 32 i はコントロール手段 36 により ON/OFF を制御できるようにしている。

本実施の形態では記憶手段 4 0 の情報により、例えば図 7 のように発光させることはもとより、発光させる白色 LED の組み合わせを変更することにより照明光における配光特性も変更できるようにしている。

【0091】

また、本実施の形態では例えば配光特性を変更した場合、発光量（照明光量）を同じにして複数の画像を得るようにもできる。例えば図7では照明光量が異なる状態での2つの画像を得るものを周期としているが、例えば図18に示すように、照明光量が異なる条件では2つの画像を得る周期となるが、配光特性の変化の条件も考えると3つの画像を得るような周期にしている。

【0092】

このように配光特性も変更できるようにして照明することにより、特に近点側に近い状態で照明を行うような場合、最も近点側となる側の白色LEDを発光させないで、特に反対側の白色LEDを発光させるような照明を行うことにより、より白飛びの少ない質の良い画像を得ることができる。

【0093】

このため、図18等に示すように同じ照明光量の状態ですらに発光させる白色LEDを変えて配光特性を変えた状態で複数の画像を得るように撮像し、撮像した複数の画像を第1の実施の形態のように体外装置3に送信したり、第2の実施の形態のように画質の良い画像を選択して体外装置に送信したりするなどしても良い。

【0094】

本実施の形態によれば、配光特性も変化させて複数の画像を得るようにしているので、特に近点における白飛びの少ない質の良い画像を得ることが可能となる。

なお、上述した各実施の形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0095】

[付記]

1. 請求項1において、さらに発光量或いは発光時間を設定する設定手段を有する。
2. 付記1において、前記設定手段は発光量或いは発光時間を設定する情報を記憶する記憶手段である。

3. 付記 1 において、前記設定手段を体外装置側から制御可能である。

【0 0 9 6】

4. 照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

発光素子の発光による照明光量を切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の異なる照明光量で前記撮像手段によりそれぞれ得られる複数の画像データを無線で送信する前記無線手段と、

を具備したカプセル型内視鏡装置。

5. 付記 4 において、前記照明手段は配置位置が異なる複数の発光素子を有し、前記切替手段は前記複数の発光素子における発光させる発光素子を選択して照明光の配光特性も変化させる。

【0 0 9 7】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、照明手段及び撮像手段と無線手段から構成されるカプセル型内視鏡装置において、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間に切り替える切替手段を備えた前記照明手段と、

2 つ以上の発光量あるいは発光時間を順次切り替えた時前記撮像手段により得られる画像データを無線で送信する前記無線手段と、

を具備しているので、発光量あるいは発光時間を順次切り替えた時の撮像手段により、異なる照明の下で複数の画像データが得られ、選択等することにより黒つぶれや白飛びの少ない画質の良い画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システムの全体構成図。

【図 2】

カプセル型内視鏡（装置）の具体的な構成を示す縦断面図。

【図 3】

照明手段の構成及び発光動作を示す図。

【図 4】

白色 L E D の発光特性例を示す特性図。

【図 5】

第 1 変形例における照明手段の構成を示すブロック図。

【図 6】

第 2 変形例における照明手段の構成を示すブロック図。

【図 7】

照明手段による発光動作を示す説明図。

【図 8】

第 3 変形例における撮像手段の構成を示すブロック図。

【図 9】

第 4 変形例における照明手段の構成を示すブロック図。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態におけるカプセル型内視鏡の概略の構成図。

【図 1 1】

変形例における体外装置の概略の構成図。

【図 1 2】

本発明の第 3 の実施の形態における照明手段の構成を示すブロック図。

【図 1 3】

照明手段の発光動作の説明図。

【図 1 4】

本発明の第 4 の実施の形態におけるカプセル型内視鏡の概略の構成図。

【図 1 5】

画像処理手段の構成を示すブロック図。

【図 1 6】

変形例における体外装置の概略の構成図。

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施の形態における照明手段の構成を示すブロック図。

【図 1 8】

発光動作の説明図。

【図 1 9】

従来例のカプセル型内視鏡装置の全体構成図。

【図 2 0】

従来例における照明手段の構成及び発光動作の説明図。

【符号の説明】

1 …カプセル形内視鏡システム

2 …カプセル形内視鏡（装置）

3 …体外装置

4 …照明手段

5 …対物レンズ

6 …撮像手段

6 a …撮像素子

7 …無線手段

8 …無線手段

9 …記録手段

1 0 …発光量可変手段

1 3 …外装ケース

1 5 …撮像駆動回路

1 7 …白色 L E D

1 9 …バッテリー

2 9 …発光駆動回路

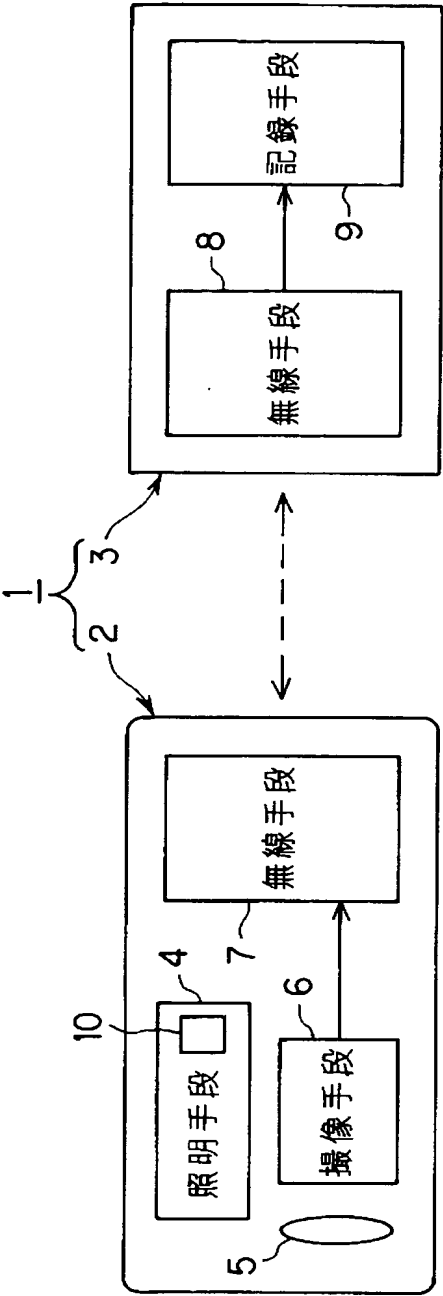
3 1 …定電流源

3 2 …O N / O F F 手段

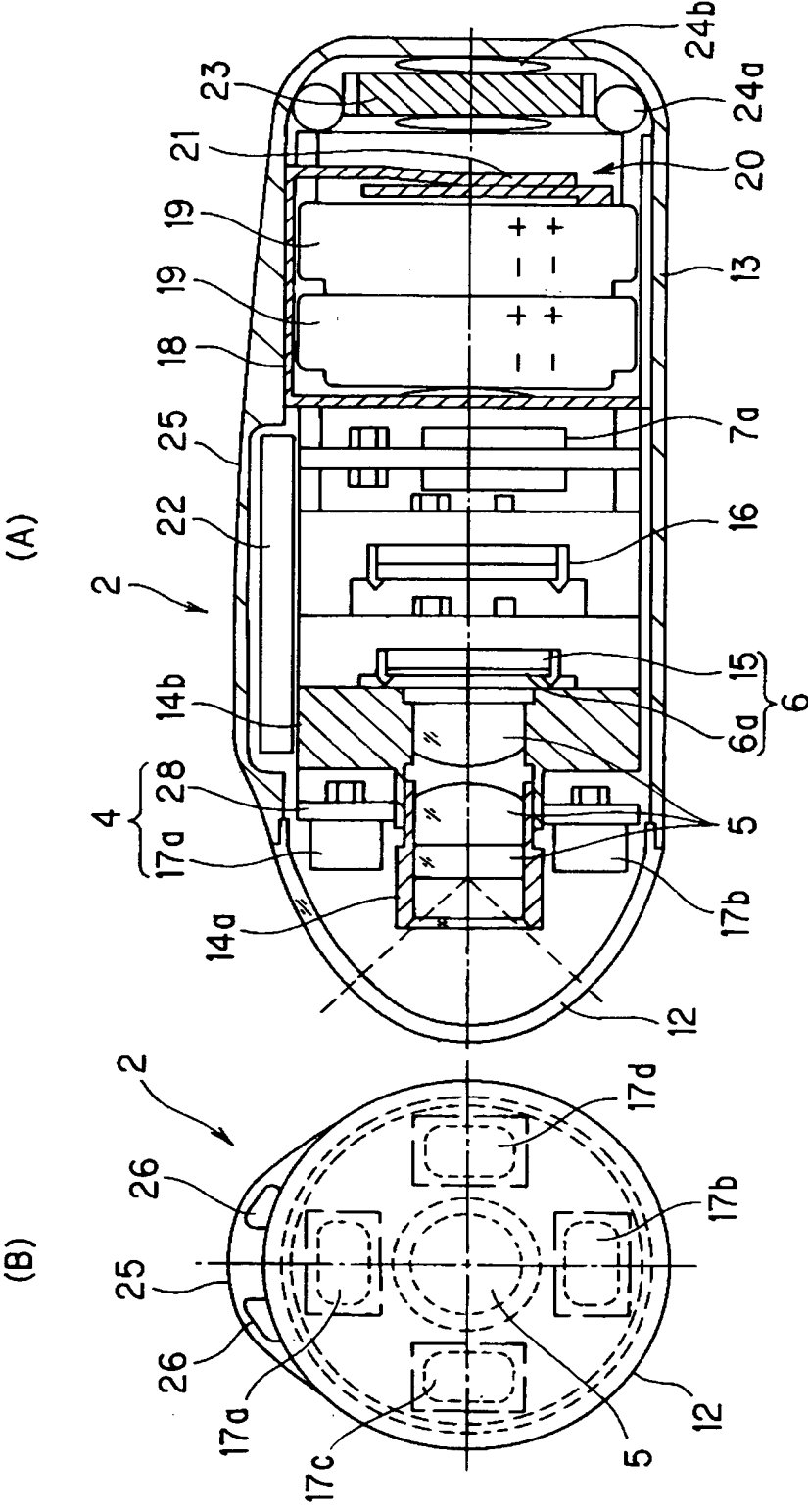
代理人 弁理士 伊藤 進

【書類名】 図面

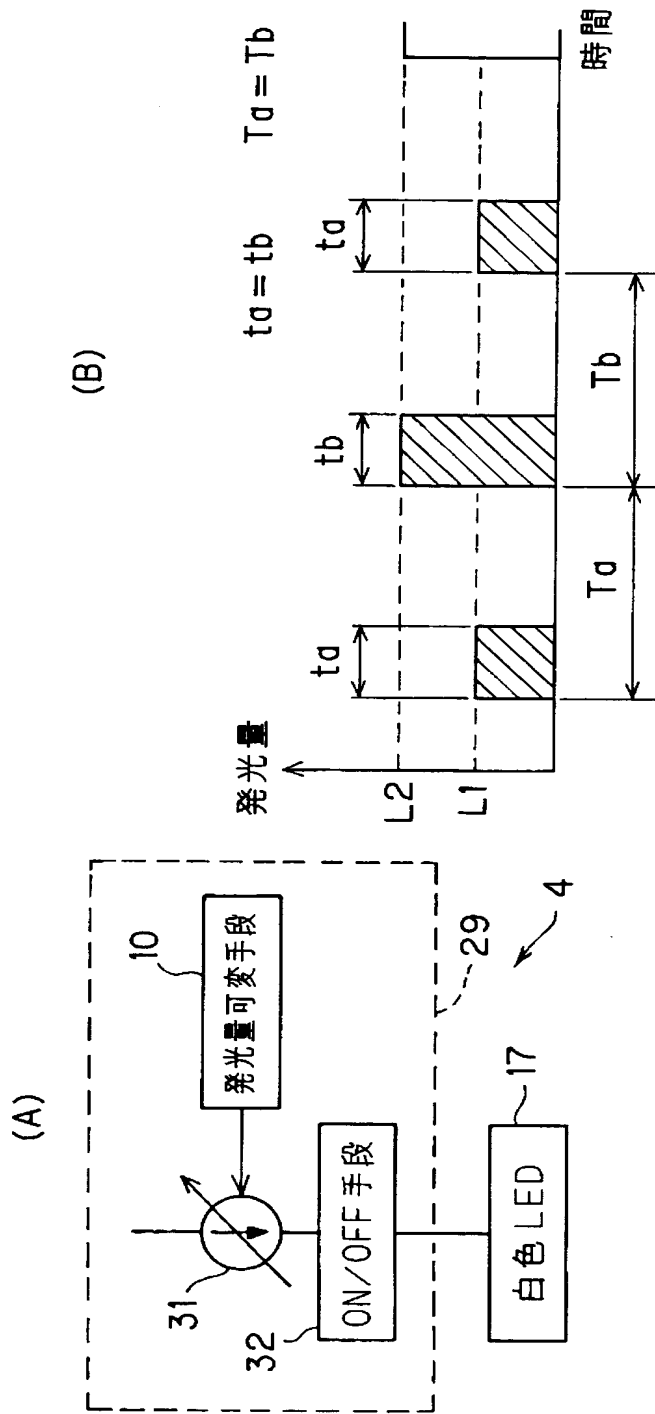
【図 1】



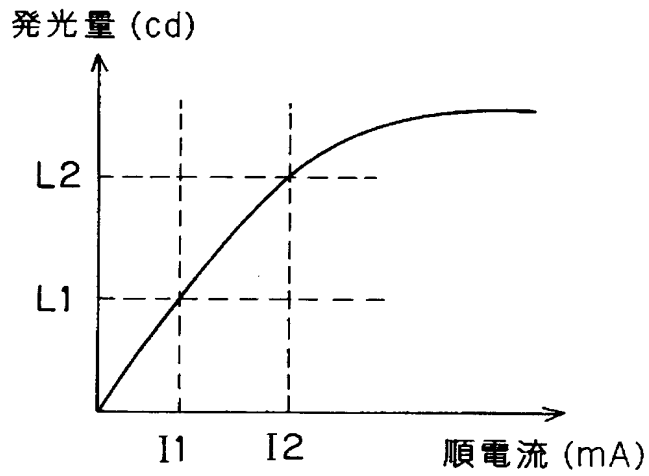
【図 2】



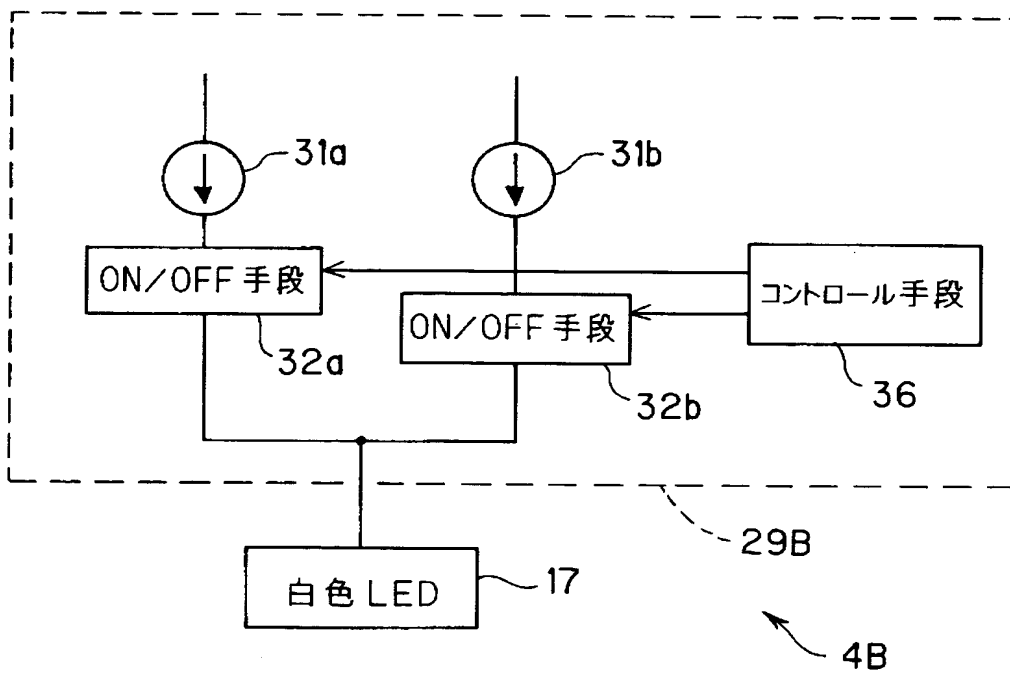
【図 3】



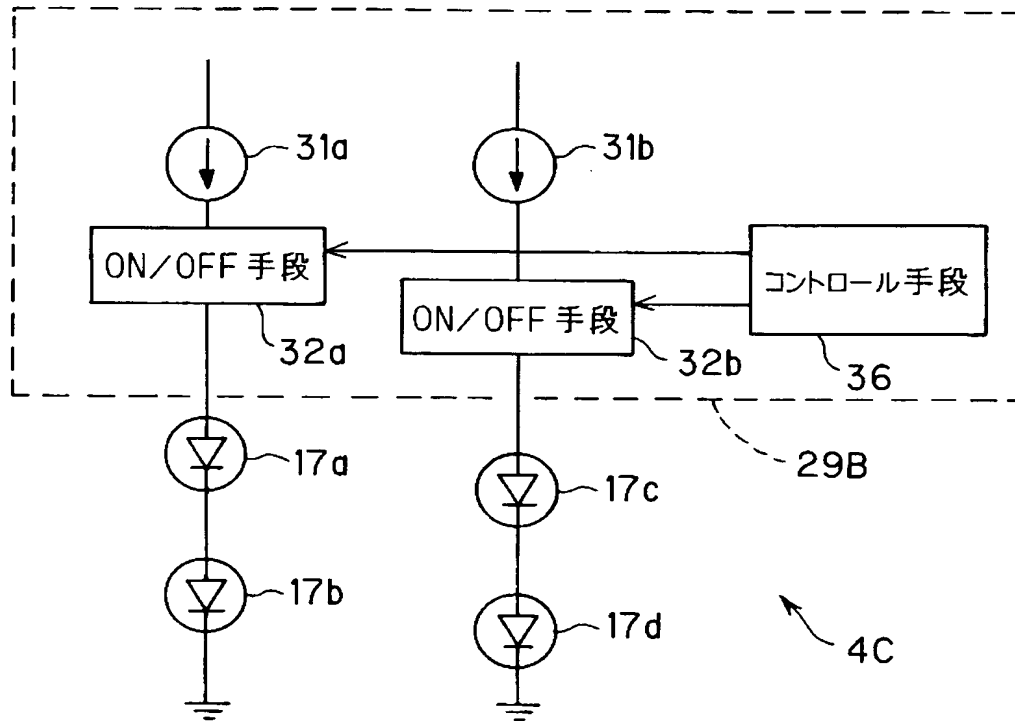
【図 4】



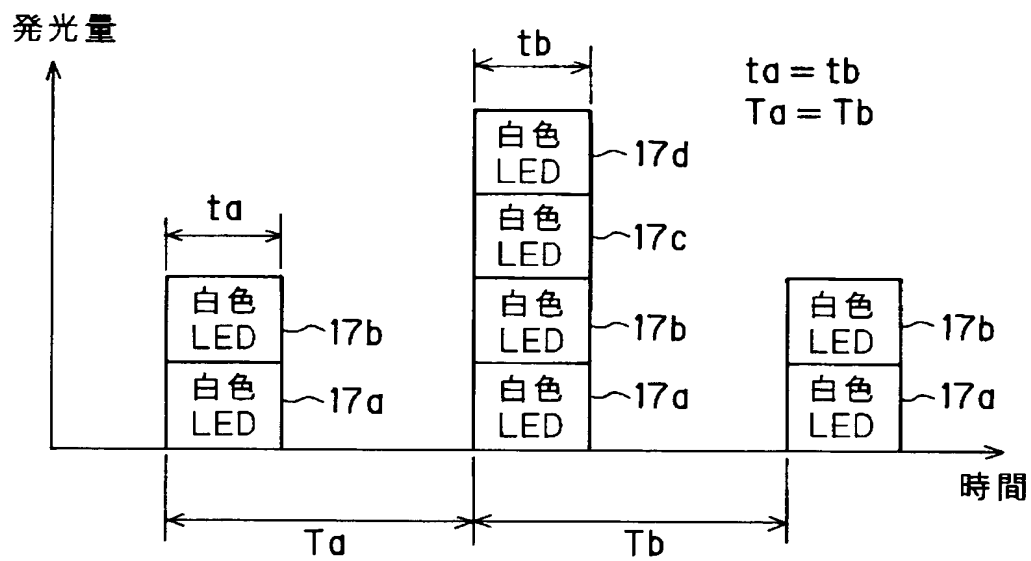
【図 5】



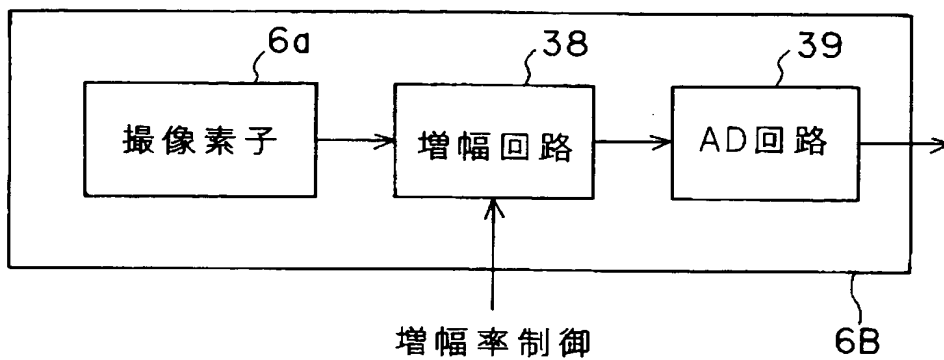
【図 6】



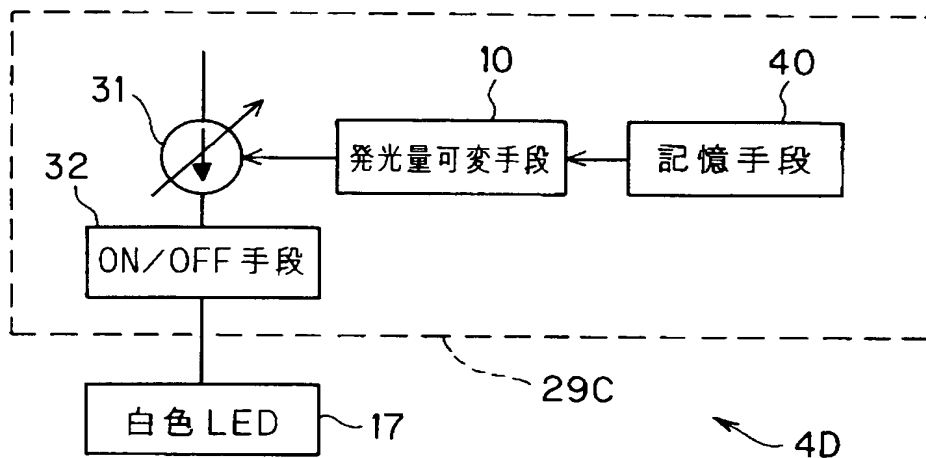
【図 7】



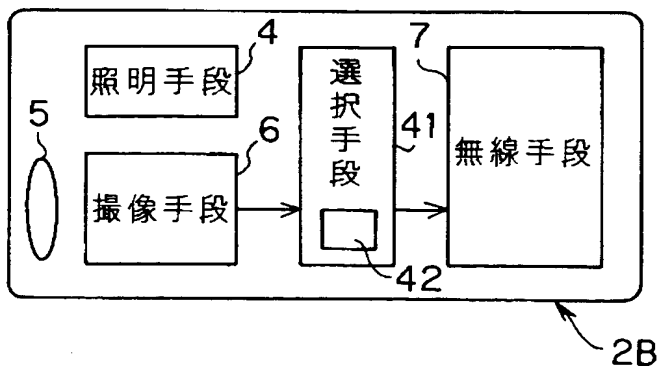
【図 8】



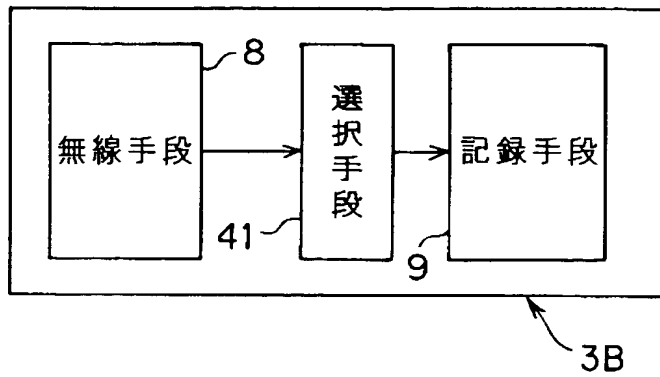
【図 9】



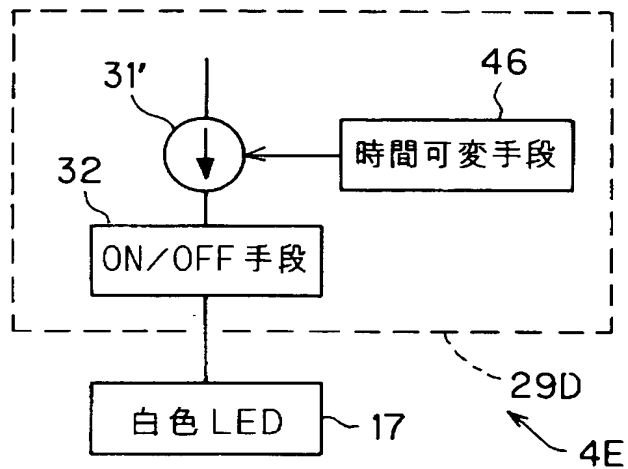
【図 10】



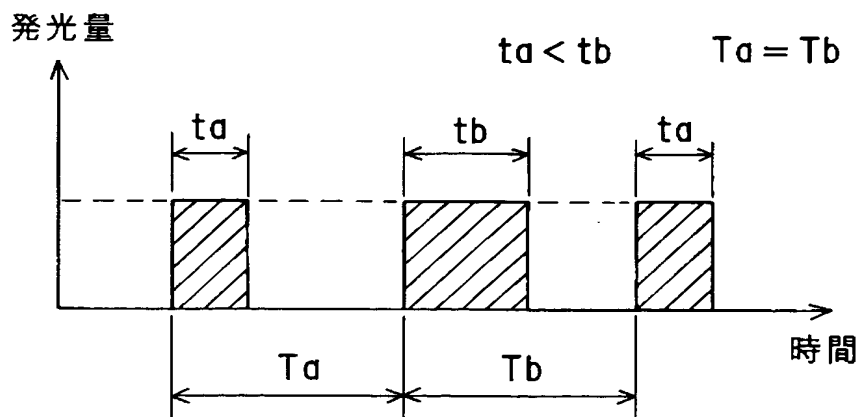
【図 1 1】



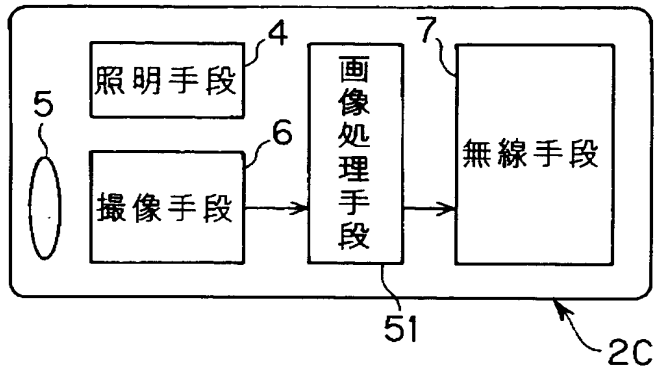
【図 1 2】



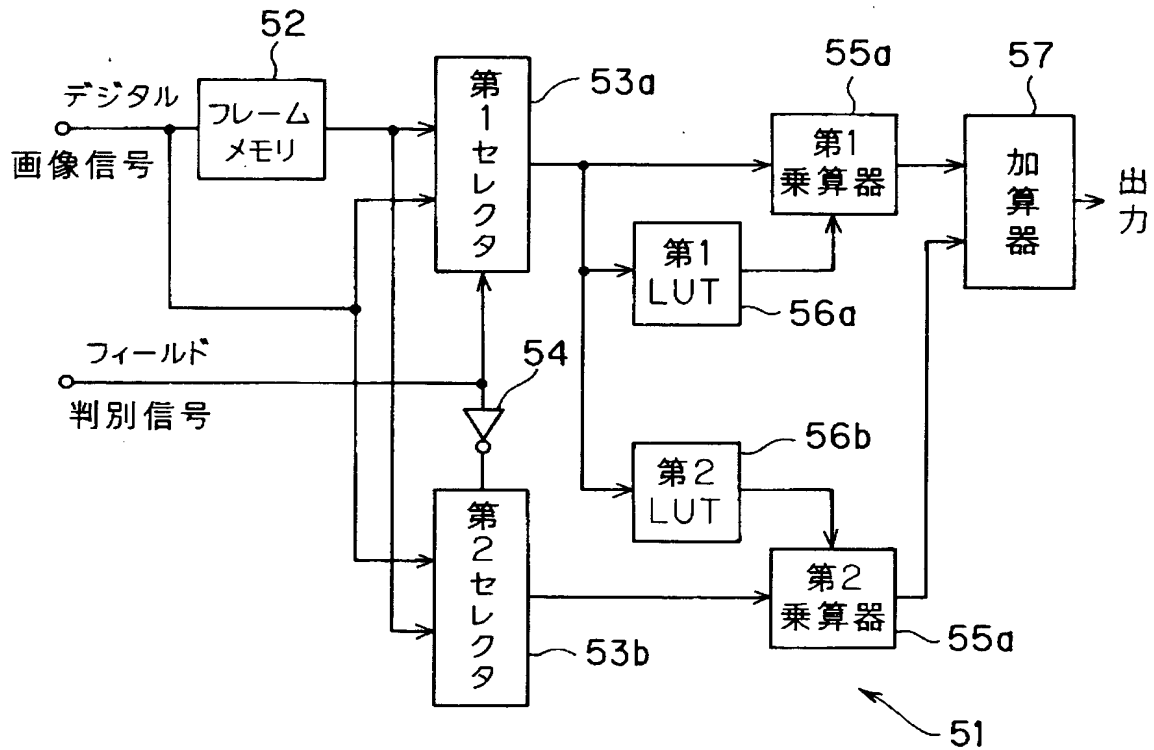
【図 1 3】



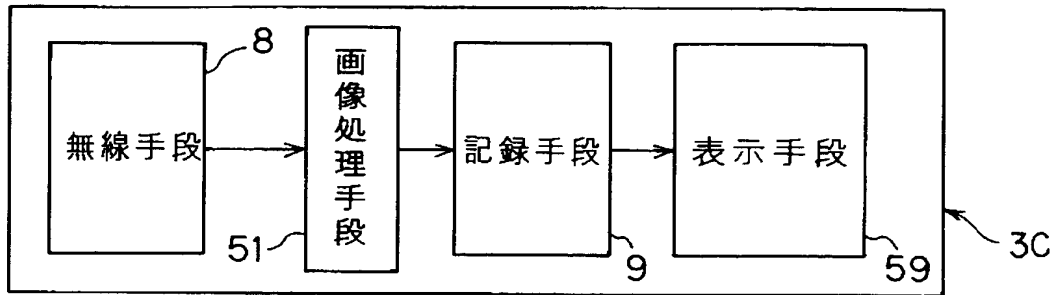
【図14】



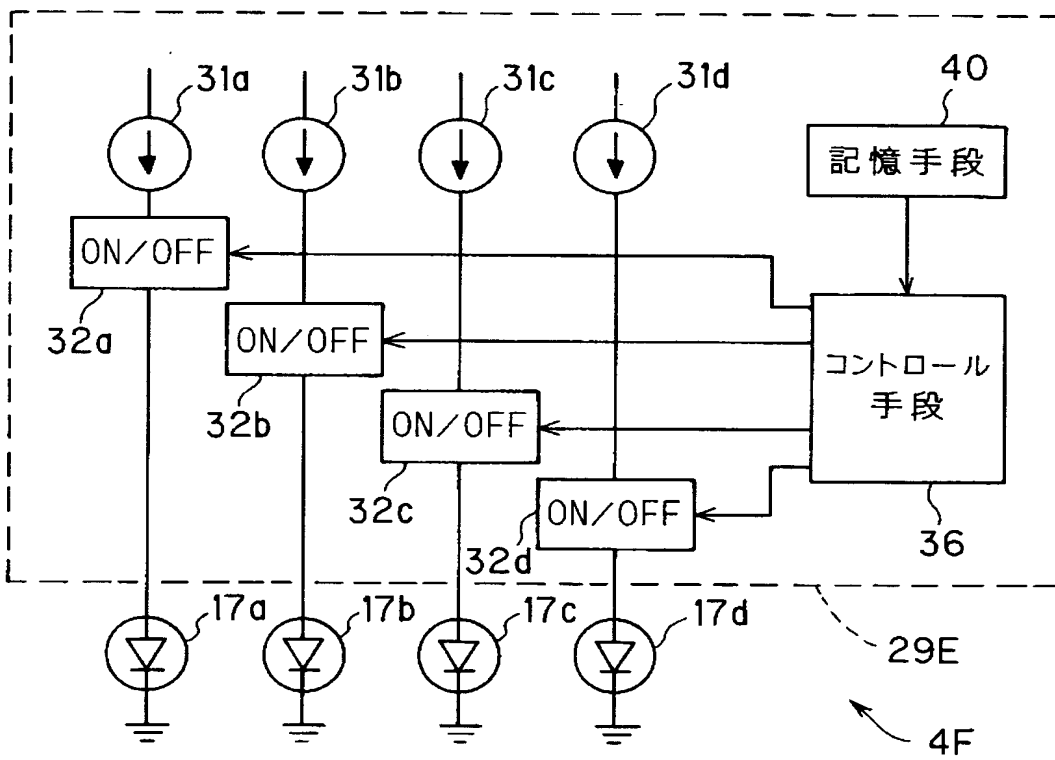
【図15】



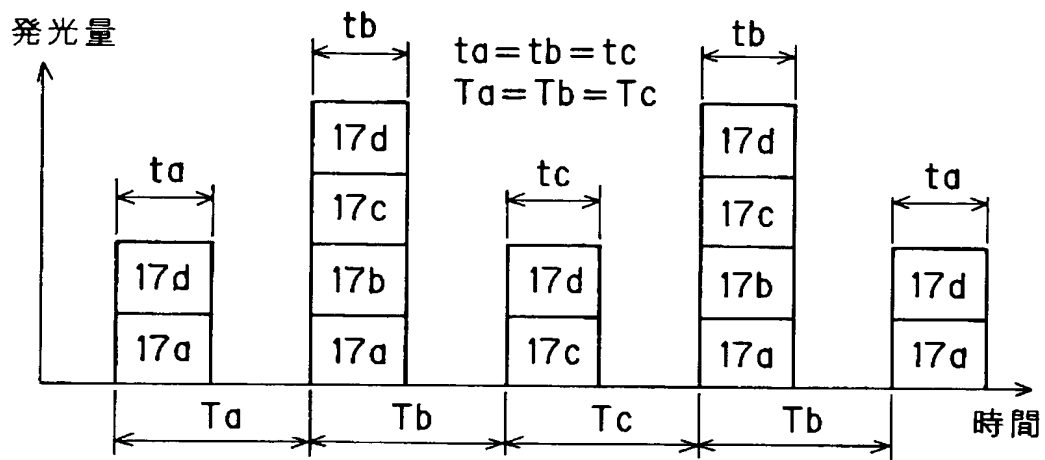
【図 16】



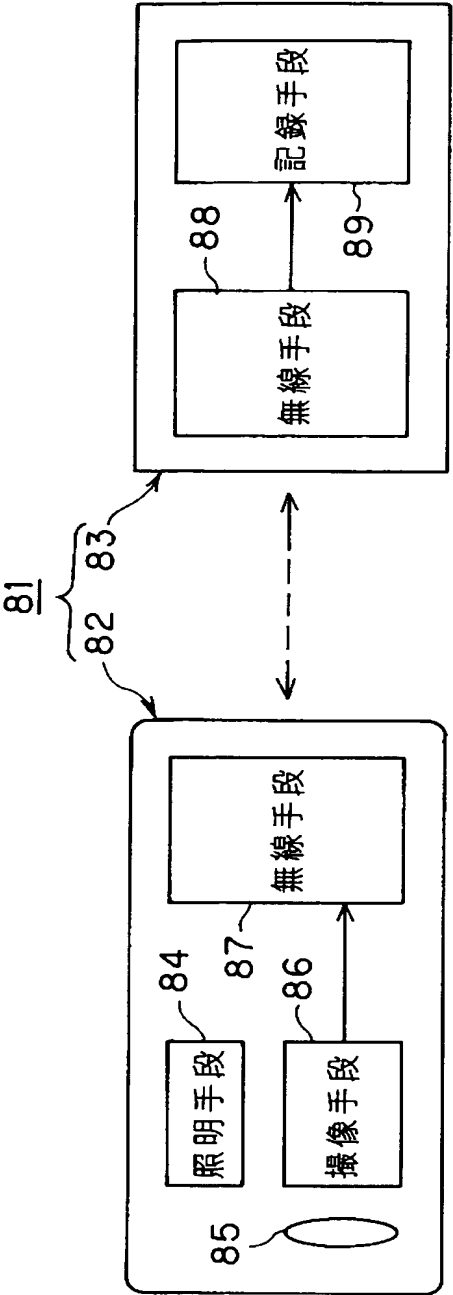
【図 17】



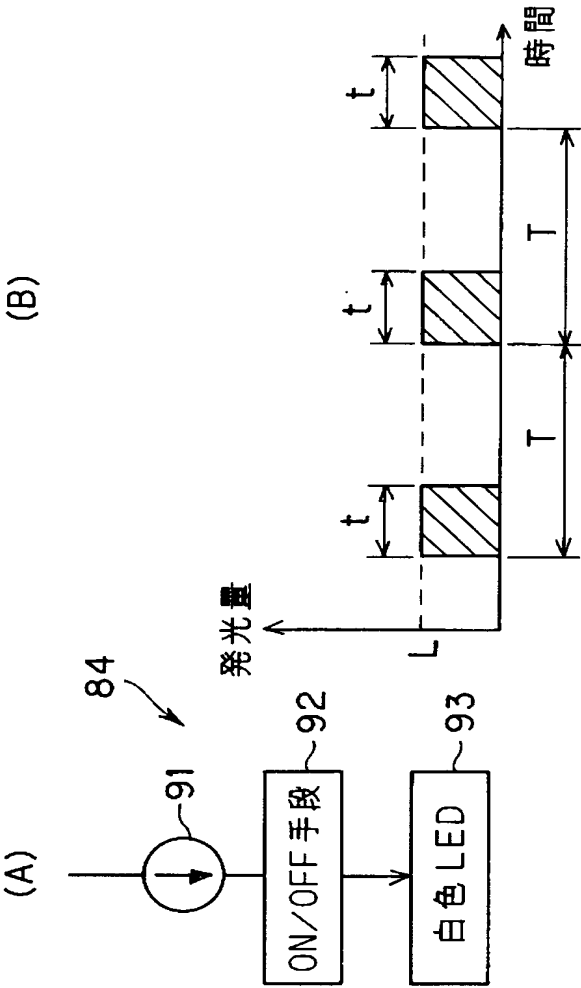
【図 18】



【図 19】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 黒つぶれや白飛びの少ない画質の良い画像を得ることができるカプセル型内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 カプセル型内視鏡装置に設けた照明手段 4 は電流を可変できる定電流源 31 の電流を ON/OFF する ON/OFF 手段 32 を経て白色 LED 17 をパルス発光させる。この場合、定電流源 31 の電流値を発光量可変手段 10 により可変して、異なる発光量 L_1 と L_2 で、同じ発光時間 t_a 、 t_b 発光させた状態で撮像手段で撮像することにより、異なる照明光量の状態で撮像した複数の画像を得るようにし、複数の画像から黒つぶれや白飛びの少ない画質の良い画像を選択できるようにした。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 1 2 2 8 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリnpas 光学工業株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
氏 名 オリnpas 株式会社